

ASSEMBLED BATTERY

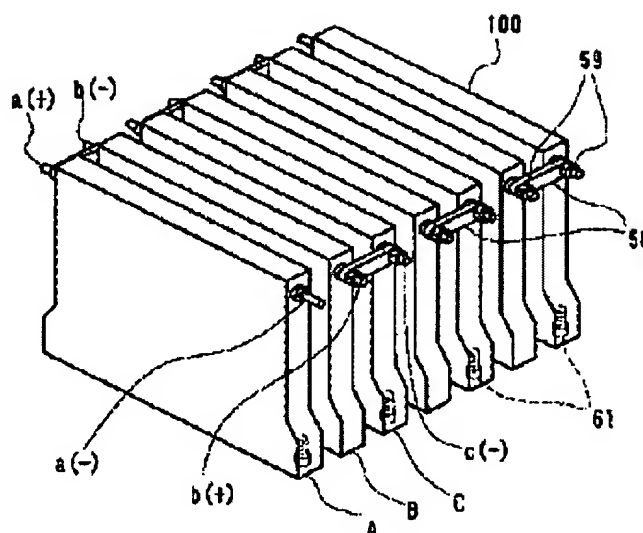
Patent number: JP2001229896
Publication date: 2001-08-24
Inventor: ETO TOYOHICO
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP
Classification:
- International: *B60L11/18; H01M2/10; B60L11/18; H01M2/10; (IPC1-7): H01M2/10; B60L11/18*
- european:
Application number: JP20000036394 20000215
Priority number(s): JP20000036394 20000215

Report a data error here

Abstract of JP2001229896

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for efficiently assembling multiple battery modules to an assembling member.

SOLUTION: In assembling a long battery module to the assembling member, the battery module in which the one end of the longitudinal direction is fixed, and the battery module in which the other end of the longitudinal direction, are assembled in order to exist in a mixed state with a given distance each other. Each output terminal of the battery module are assembled using a reinforcing member which serves both as a connector to the output terminals. The end of the battery module that is not assembled to the assembling member, is fixed to the assembling member through incorporating the battery module in which the end is combined to the assembling member. According to these methods, only by fixing the one end side of the battery module to the assembling member, the other end side is fixed to the assembling member through incorporating the reinforcing member and the battery module, to let plural battery modules be assembled.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-229896

(P2001-229896A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル [*] (参考)
H 0 1 M 2/10		H 0 1 M 2/10	K 5 H 0 4 0 S 5 H 1 1 J
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	A

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2000-36394(P2000-36394)

(22)出願日 平成12年2月15日(2000.2.15)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 江藤 豊彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

Fターム(参考) 5H040 AA03 AS07 AT06 AY05 AY06

CC01 CC20 CC33 DD04 DD11

DD21

5H115 PC04 PI14 PI16 PI29 PO17

PU10 PU25 PV09 QE10 QI04

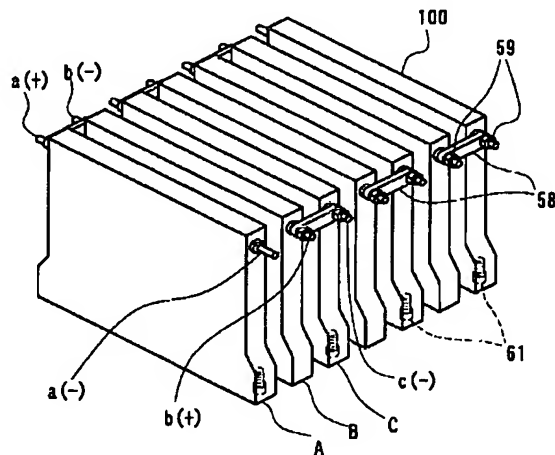
QN03 RB08 UI29 UI35

(54)【発明の名称】 組電池

(57)【要約】

【課題】 複数の電池モジュールを組付部材に効率よく組み付ける。

【解決手段】 長手形状の電池モジュールを組付部材に組み付ける際に、長手方向の一端が固定される電池モジュールと、長手方向の他端が固定される電池モジュールとを、所定間隔で混在するように組み付ける。そして、各電池モジュールの出力端子同士を、該出力端子の接続を兼ねた強度部材を用いて結合することによって、電池モジュールの前記組付部材に組み付けられない側の一端を、該一端側が組付部材に組み付けられた近傍の電池モジュールを介して該組付部材に固定する。かかる方法によれば、電池モジュールの一端側のみを組付部材に固定するだけで、他端側は強度部材と電池モジュールを介して組付部材に固定することができるので、複数の電池モジュールを効率よく組付けることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 出力端子を有する複数の電池モジュールを組付部材に組み付けて、該電池モジュールの各出力端子を接続して形成された組電池において、長手方向の一端に固定部を有する前記電池モジュールと、長手方向の他端に固定部を有する電池モジュールとを、前記各固定部により前記組付部材に所定間隔で混在して組み付けるとともに、該各電池モジュールの出力端子同士を、該出力端子の接続を兼ねた強度部材を用いて結合することによって、前記電池モジュールの前記組付部材に組み付けられない側の一端が、該一端側が前記組付部材に組み付けられた近傍の前記電池モジュールを介して該組付部材に固定されていることを特徴とする組電池。

【請求項2】 出力端子を有する複数の電池モジュールを組付部材に組み付けて、該電池モジュールの各出力端子を接続して形成された組電池において、前記電池モジュールは、長手方向に位置を異にして正極端子と負極端子とを備え、該極性の向きをそろえたN個（Nは1以上の自然数）の前記電池モジュールを組として、一組毎に該極性の向きを反転させながら、前記電池モジュールの正極端子側あるいは負極端子側の予め定めた一方を前記組付部材に組み付けるとともに、前記各組に含まれる極性の同じ前記N個の出力端子と、隣接する組に含まれて該出力端子とは極性の異なる前記N個の出力端子とを前記強度部材を用いて接続することによって、前記電池モジュールの前記組付部材に組み付けられない側が、該側が該組付部材に組み付けられた隣接する組の電池モジュールを介して前記組付部材に固定されている組電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の電池モジュールによって構成された組電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】二次電池は、充電して再使用することができるので、各種電気機器の電源として広く使用されている。また、発電機等を備えた電力供給システムでは、余った電力を一時的に蓄えておき必要なときに放出すれば電力供給システムの効率を向上させることができるので、電力を一時的に蓄えるための手段としても二次電池は使用されている。これら電気機器や電力供給システムなどに適用するために必要な起電力あるいは電流供給能力などの仕様を、二次電池単独では満足しない場合は、要求仕様に合わせて複数の二次電池を直列あるいは並列に接続して使用すればよい。このように組み合わされて使用される複数の二次電池は、組電池と呼ばれている。

【0003】一方、二次電池は、充電時あるいは放電時に内部抵抗によってジュール熱を発生する。電池温度が

高くなると充電効率などの特性が低下するので、二次電池は電池温度が高くなりすぎないように冷却しながら使用される。更に、組電池として使用する場合には、複数の二次電池間で電池温度のばらつきが生じると組電池全体として特性の低下あるいは寿命の短縮などを引き起こすので、各電池を均一に冷却しながら使用することが好ましい。このため、複数の二次電池を配置して組電池を構成する際には、予め設計した所定の間隔で二次電池を配置し、その状態で固定しておくことが望ましい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、組電池を構成するために、所定間隔に配置した複数の二次電池の各々を固定する作業は多大な手間を必要とし、その結果、組電池の製造にも多大な労力が必要となるという問題がある。

【0005】この発明は、従来技術における上述のような問題を解決するためになされたものであり、所定間隔に配置した複数の二次電池の各々を効率よく固定することによって、効率よく組電池を製造することが可能な技術を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の組電池は次の構成を採用した。すなわち、出力端子を有する複数の電池モジュールを組付部材に組み付けて、該電池モジュールの各出力端子を接続して形成された組電池において、長手方向の一端に固定部を有する前記電池モジュールと、長手方向の他端に固定部を有する電池モジュールとを、前記各固定部により前記組付部材に所定間隔で混在して組み付けるとともに、該各電池モジュールの出力端子同士を、該出力端子の接続を兼ねた強度部材を用いて結合することによって、前記電池モジュールの前記組付部材に組み付けられない側の一端が、該一端側が前記組付部材に組み付けられた近傍の前記電池モジュールを介して該組付部材に固定されていることを特徴とする。

【0007】かかる組電池においては、前記電池モジュールは、長手方向の一端側が固定される電池モジュールと他端側が固定される電池モジュールとが混在して取り付けられている。また、強度部材は、電池モジュールの各出力端子を接続するとともに出力端子同士を互いに結合しており、その結果、電池モジュールの取付部材に固定されていない側の一端が、該一端側が固定されていて該電池モジュールの近傍にある電池モジュールを介して取付部材に固定されている。

【0008】こうすれば、それぞれの電池モジュールは一端が組付部材で固定され、他端が強度部材を介して取付部材に固定されることになるので、電池モジュールをしっかりと固定することができる。電池モジュールは、長手方向の一端側あるいは他端側のいずれかで組付部材

に固定すれば良いので、両端で固定する場合に比べて固定に必要な手間を半減させることができる。もっとも、電池モジュールの出力端子を強度部材を用いて結合する必要があるが、各電池モジュールを直列あるいは並列などの所定の方法で接続するために、各出力端子に電線あるいは端子接続板などを取り付ける必要があるので、電池モジュールの出力端子を強度部材を用いて接続することで手間が増大するわけではない。

【0009】ここで、電池モジュールの出力端子同士を結合する前記強度部材を、ネジ機構によって該出力端子に取り付けるようにしてもよい。ネジ機構を用いれば、該出力端子と該強度部材とを簡便にかつ確実に結合することができる。

【0010】また、前記電池モジュールを前記取付部材に固定する手段として、ネジ機構を用いることもできる。ネジ機構を用いて固定すれば、該電池モジュールを該取付部材に簡便にかつ確実に固定することができる。もちろん、電池モジュールを前記取付無事兄固定する方法は、ネジ機構に限らず、例えばリベット機構などによって固定するものであってもよい。また、前記電池モジュールは前記取付部材に所定の間隔で取り付けられていればよく、等間隔で取り付けられる場合に限られず、不等間隔で取り付けられる場合も含まれる。

【0011】かかる組電池においては、両端近傍に正極端子と負極端子とを備えた電池モジュールを次のようにして固定してもよい。すなわち、極性の向きをそろえたN個(Nは1以上の自然数)の電池モジュールを組として、組毎に極性の向きが反転するように該電池モジュールを前記取付部材に組み付けて、正極端子側あるいは負極端子側の予め定めておいた一方を該取付部材に固定する。こうして取り付けられた組中の一の組に含まれる極性の同じ前記N個の出力端子と、隣接する組に含まれて該出力端子とは極性の異なる前記N個の出力端子とを前記強度部材を用いて接続し、前記電池モジュールの前記組み付け部材に固定されない側を、該側が取付部材に固定された隣接する組の電池モジュールを介して前記組付部材に固定する。

【0012】こうすれば、N個ずつ並列に接続した電池モジュールの組を直列に複数組接続した状態で、所定間隔を空けて複数の電池モジュールを固定することができる。この場合でも、電池モジュールあたり一箇所のみを組付部材に固定すればよいので、簡便に組み付けることができる。また、電池モジュールの固定されていない側は、該側が組付部材に固定されてかつ隣接する組の電池モジュールを介して、該組付部材にしっかりと固定することができる。

【0013】ここで、かかる組電池を構成する電池モジュールは、前記電池モジュールの正極端子側あるいは負極端子側の予め定めた一方にのみ前記固定部を設けた電池モジュールとしてもよい。こうすれば、次の理由か

ら、取り付け方向を間違っている電池モジュールを容易に見い出すことができる。例えば、電池モジュールの組み付けにボルトを用いるものとして、すべての電池モジュールを組み付けてからボルトの配置に注目すると、すべての電池モジュールが正しい向きに配置されていれば、ボルトが所定数ずつ千鳥状に配置されているはずである。きちんと所定数ずつ千鳥状に配置されていないボルトがあれば、その電池モジュールは向きを誤って組み付けられていることになるので、取り付け方向を間違っている電池モジュールを容易に見いだすことができる。

【0014】更には、上述の一方にのみ前記固定部を設けた電池モジュールが固定される前記組付部材には、該電池モジュールを締結するための取り付け穴を、該電池モジュールの固定部に対応する位置にのみ空けておいてもよい。

【0015】こうすれば、電池モジュールの向きが逆になっている場合には、取り付け穴位置と前記固定部とが一致しないので、電池モジュールを固定することができない。従って、電池モジュールの取り付け方向を間違えたまま固定するおそれなくなるので好適である。

【0016】

【発明の他の態様】本発明は、組電池として把握されるだけでなく、電池モジュールを固定するための方法として把握することも可能であり、次のような電池モジュールの固定方法としての態様も含まれている。すなわち、本発明の電池モジュールの固定方法は、出力端子を有する複数の電池モジュールを組付部材に組み付ける電池モジュールの固定方法において、長手方向の一端が前記組付部材に固定される前記電池モジュールと、長手方向の他端が固定される電池モジュールとを、所定間隔で混在して組み付けるとともに、該各電池モジュールの出力端子同士を該出力端子の接続を兼ねた強度部材を用いて結合することによって、前記電池モジュールの前記組付部材に組み付けられない側の一端を、該一端側が前記組付部材に組み付けられた近傍の前記電池モジュールを介して該組付部材に固定することの特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の作用・効果をより明確に説明するために、本発明の実施の形態を、次のような順序に従って説明する。

A. 第1実施例：

A-1. 装置構成：

A-2. 組電池の構造：

A-3. 電池モジュールの固定方法：

A-4. 変形例：

B. 第2実施例：

B-1. 組電池の構造および電池モジュールの固定方法：

B-2. 変形例：

【0018】A. 第1実施例：

A-1. 装置構成：図1は、本実施例の組電池を搭載するハイブリッド車両の構成を示す説明図である。ハイブリッド車両とは、エンジンと電動機とを動力源とする車両のことである。図示するように、かかるハイブリッド車両は、エンジン10と、モータ20と、トルクコンバータ30と、駆動回路40と、バッテリーユニット50と、制御ユニット70と、変速機80などから構成されている。本実施例の組電池はバッテリーユニット50の構成要素として使用されている。以下、ハイブリッド車両を構成する各要素について簡単に説明する。

【0019】エンジン10は、通常ガソリンエンジンである。エンジン10の出力軸12は、モータ20のロータ22に結合されている。

【0020】モータ20は、ロータ22とステータ24とを備える三相の同期モータである。ロータ22の外周面には複数の永久磁石が設けられており、ステータ24の内周面に設けられたティース間には、回転磁界を形成するための三相コイルが巻回されている。ステータ24の三相コイルに交流電流を流すと回転磁界が発生し、この回転磁界と、ロータ22の永久磁石による磁界との相互作用によってロータ22が回転する。三相コイルに流す交流電流の電流値および周波数を制御することにより、モータ20の駆動力および回転速度を制御することができる。また、ロータ22が外力によって回転させられる場合には、これらの磁界の相互作用によって三相コイルの両端に起電力が生じ、モータ20は発電機として機能する。

【0021】駆動回路40は、半導体素子を用いて構成されたインバータである。駆動回路40は、ステータ24に巻回された三組のコイルの各端子と、後述するバッテリーユニット50の直流電源とを接続するスイッチとしての機能を有している。駆動回路40が制御ユニット70の制御の下で、ステータ24の三相コイルに印加する電圧を徐々に切り換えて各コイルに電流を流すと回転磁界が発生し、モータ20が回転駆動される。また、ロータ22が外力によって回転させられる場合は、駆動回路40が制御ユニット70の制御の下で、三相コイルの各端子とバッテリーユニット50との接続を次々と切り換えることで、三相コイルに生じる交流起電力を直流起電力に変換し、バッテリーユニット50に電力を蓄えておくことができる。バッテリーユニット50については後述する。

【0022】制御ユニット70は、CPU、RAM、ROMなどを備えるワンチップ・マイクロコンピュータである。ROMに記録されたプログラムをCPUが実行することによって、制御ユニット70はエンジン10あるいは駆動回路40などの制御を行うことができる。

【0023】トルクコンバータ30は、液体を利用した周知の動力伝達機構であり、トルクコンバータ30の入力軸13はモータ20のロータ22に結合されている。

トルクコンバータ30は密閉状態となっており、内部にはトランスミッションオイルが封入されている。トルクコンバータの入力軸13および出力軸14の各端部には、複数のブレードを有するタービンがそれぞれに設けられており、入力軸13側のタービンと出力軸14側のタービンとが互いに対向する状態で、トルクコンバータ30の内部に設けられている。入力軸13が回転すると、トランスミッションオイルを介して入力軸13側のタービンから出力軸14側のタービンにトルクが伝わり、出力軸14から変速機80に出力される。

【0024】変速機80は、遊星ギヤ機構と、複数のクラッチなどから構成された周知の自動変速機である。クラッチの結合状態を変更すると、遊星ギヤ機構によって入力軸と出力軸15との間の変速比が切り替わるようになっている。これらクラッチの動作は、制御ユニット70によって制御されている。変速機の出力軸15は、ディファレンシャルギヤ16を介して車軸17に結合されている。

【0025】以上のような構成のハイブリッド車両は、エンジン10あるいはモータ20から出力される駆動力を、トルクコンバータ30を介して変速機80に伝達し、変速機80で増速あるいは減速して車軸17に伝達して車両を駆動する。車両の運転条件に応じて、エンジン10およびモータ20の2つの動力源を使い分けることによって、車両全体としてのエネルギー効率を向上させている。例えば、車両の制動時にはモータ20を発電機として機能させ、車両の運動エネルギーを電気エネルギーに変換してバッテリーユニット50に充電しておく。車両の加速時などの大きな出力が必要な場合には、エンジン10の出力が不足する部分をモータ20で補う。このようにモータ20を有効に活用すれば、エンジン10をもっとも燃費が良くなる条件で運転することができるので、ハイブリッド車両全体としてのエネルギー効率を向上させることができる。

【0026】A-2. 組電池の構造：図2は、バッテリーユニット50の構造を概念的に示した説明図である。図示するようにバッテリーユニット50は、本実施例の組電池としての電池モジュールアセンブリ52を2つ並列に接続した構造となっている。もちろん、必要な電流量に応じて、より多数の電池モジュールアセンブリ52を並列に接続しても構わない。電池モジュールアセンブリ52は多数の密閉型二次電池モジュール100を直列に接続して構成されている。

【0027】図3は、密閉型電池モジュール100の外観形状を示した説明図である。本実施例の密閉型電池モジュール100は、薄い箱型形状をしたモジュール容器102に正極端子104および負極端子106の2つの端子が突設された形状となっている。密閉型電池モジュール100の内部は、セルと呼ばれる6つの小部屋に分割されていて、各セルには単電池が1つずつ格納されて

いる。本実施例のバッテリーユニット50を構成する電池モジュールでは、いわゆるニッケル-水素二次電池が単電池として使用されている。すなわち、ニッケル合金製の正極板と水素吸蔵合金製の負極板とを、樹脂製の不織布（セパレータと呼ばれる）を挟んで複数組積層し、強アルカリ性の電解液とともにセルに格納されている。各単電池は、電池モジュール内部で直列に接続され、直列に接続された単電池のソース側（高電圧側）が正極端子104に、シンク側（低電圧側）が負極端子106に接続されている。各単電池は約1.2Vの起電力を発生させており、電池モジュール内では6つの単電池が直列に接続されているので、1つの電池モジュールで7.2Vの電圧を得ることができる。

【0028】図2に示す電池モジュールアセンブリ52内には、38個の電池モジュール100が、鉄や銅などの導電性材料を用いて形成された端子接続板58で直列に接続されて収納されている。電池モジュールを直列に接続した正極側の最終端は、電池モジュールアセンブリ52の正極側出力端子55に接続され、負極側の最終端は電池モジュールアセンブリ52の負極側出力端子57に接続されている。すなわち、電池モジュールアセンブリ52の正極側出力端子55と負極側出力端子57との間には、1つの電池モジュール100が発生する電圧（7.2V）の38倍の電圧が得られることになる。

【0029】バッテリーユニット50の正極側出力端子54と負極側出力端子56との間には、2つの電池モジュールアセンブリ52が並列に接続されている。すなわち、バッテリーユニット50の正極側出力端子54には各電池モジュールアセンブリ52の正極側出力端子55が接続され、バッテリーユニット50の負極側出力端子56には各電池モジュールアセンブリ52の負極側出力端子57が接続されている。このように複数の電池モジュールを組み合わせることによって、所望の電圧値で所望の電流量を供給し得るバッテリーユニット50を構成することができる。

【0030】電池モジュール100は、放電時あるいは充電時に内部抵抗によってジュール熱を発生する。そこで、電池モジュールは冷却しながら使用される。電池モジュールの形状が、図3に示すような扁平な形状となっているので、モジュール全体を効率よく冷却することができる。更に図2に示したように、複数の電池モジュール100は等間隔で配列されており、各モジュール間を冷却風がほぼ均等に通過するようになっているので、各電池モジュール間で電池温度にばらつきが生じない。

【0031】図4は電池モジュール100を均一に冷却するための電池モジュールアセンブリ52の構造を概念的に示した説明図である。図示するように、電池モジュールアセンブリ52は、ロアケース60の上に複数の電池モジュール100が等間隔で組み付けられていて、その上からアップケース62を被せてロアケース60に固

定する構造となっている。アップケース62とロアケース60との接合部は、シール部材64によって空気が容易には漏れないようになっている。ロアケース60に設けられた送風口68から送風ファン66を用いて冷却風を送ると、冷却風が電池モジュール100間の隙間を抜けて、その結果、各電池モジュール100を均一に冷却することができる。電池モジュール100を冷却した冷却風は、アップケース62に設けた排気口69から電池モジュールアセンブリ52外に排出される。

【0032】各電池モジュール100は等間隔でロアケース60に組み付けられている。このため、それぞれの電池モジュールの間を通過する冷却風の風量はほぼ等しく、各電池モジュールが同じように冷却される。各モジュール間の温度がほぼ同じであれば充放電性能に偏りが生じることがなく、電池モジュールアセンブリ52全体としての性能が安定し、また電池の寿命が長くなる。

【0033】図5は、電池モジュールアセンブリ52を組み立てる様子を示す説明図である。図示するように、ロアケース60には送風口68からの冷却風が通る冷却風通路60aが設けられていて、冷却風通路60aの両側にはボルト61で電池モジュール100を固定するための取り付け穴60bが空けられている。図示するように、冷却風通路60aをまたぐように電池モジュール100を置いて、電池モジュール100の負極側をロアケース60の下側からボルト61で固定する。電池モジュール100の底面には、電池モジュール100をボルト61で固定するためのネジ穴が負極端子側に設けられている。電池モジュール100は、図2に示したように直列に接続されるので、電池モジュール100の極性が交互に逆になるように組み付けられる。このことに対応して、ロアケース60に設けられた取り付け穴60bは冷却風通路60aを挟んで電池モジュール100の厚さ分だけ位置をずらして、千鳥状に設けられている。もちろん、電池モジュール100を負極側でなく正極側で固定してもよい。その場合は、電池モジュール100をボルト61で固定するためのネジ穴は正極端子側に設けられ、ロアケース60の取り付け穴60bはネジ穴に対応する位置に設けられる。更には、電池モジュール100を固定するためのネジ穴を正極側および負極側の両側に設けておき、ロアケース60の取り付け穴60bを正極側あるいは負極側のいずれか一方にのみ設けてもよい。あるいは逆に、電池モジュール100の正極側あるいは負極側のいずれか一方にネジ穴を設け、ロアケース60には千鳥状に取り付け穴60bを設けるようにしてもよい。

【0034】こうして38個の電池モジュール100を取り付けたら、隣接する電池モジュール100の正極端子104と負極端子106とを端子接続板58で接続して、38個の電池モジュールを直列に接続する。後ほど詳述するように、本実施例の電池モジュールアセンブリ

52は、電池モジュール100の各端子を端子接続板58で接続することによって、各電池モジュール100がしっかりと固定される構造となっている。尚、電池モジュールを固定する構造については他の図を用いて詳述するので、図示の煩雑化を避ける観点から、図5では端子接続板58の図示を省略している。端子接続板58を用いて各電池モジュールを直列に接続したら、電池モジュール列の正極側を正極側出力端子55に、負極側を負極側出力端子57にそれぞれ結線する。図5では、図の煩雑化を避けるために電気配線の表示も省略している。こうして端子間を接続した後、アップケース62を上から被せて、ボルト63でロアケース60に締結すると電池モジュールアセンブリ52が完成する。バッテリーユニット50は、このような電池モジュールアセンブリ52が2つ並列に接続されている。

【0035】以上説明したように、第1実施例の電池モジュールアセンブリ52では、各電池モジュール100は一端のみをボルト61でロアケース60に取り付けて、各端子に端子接続板58を取り付ければ、各電池モジュール100を等間隔でロアケース60に固定することができる。従って、電池モジュール100の両端をボルト61で固定する場合に比べて、第1実施例の電池モジュールアセンブリ52では、組み立て工数が大幅に軽減される。以下では、第1実施例の電池モジュールアセンブリ52における電池モジュール100の固定方法について詳述する。

【0036】A-3. 電池モジュールの固定方法：図6は、第1実施例の電池モジュールアセンブリ52において、電池モジュール100を固定する方法を概念的に示した説明図である。図6は、ロアケース60に固定されている電池モジュール100を上側、すなわちアップケース62側から見たときの様子を示している。図示の煩雑化を避けるために、ロアケース60は表示していない。図6の中で斜線を付して示した丸印は、電池モジュール100がロアケース60にボルト61で固定されている箇所を示している。図示するように、第1実施例の電池モジュールアセンブリ52では、電池モジュール100の一端（図6の例では負極端子側）のみをロアケース60に固定し、他端（図6の例では正極端子側）は固定していない。

【0037】こうして電池モジュール100を一カ所ずつボルト61でロアケース60に固定した後、隣接する電池モジュール100の正極端子と負極端子とを、十分な強度を有する端子接続板58を用いて接続する。具体的には、各端子に雄ネジを切っておき、端子接続板58をナット59で締結する。このように、十分な強度を有する端子接続板58によって各端子を接続すれば、各電池モジュール100は以下に述べるように等間隔で固定される。

【0038】図7は、電池モジュール100が固定され

ている様子を斜め上方から見たときの様子を示す説明図である。以下では、図6および図7を使用して、電池モジュール100の固定方法を具体的に説明する。説明の便宜から、図6および図7に示すように各電池モジュール100に識別記号を付して、個々の電池モジュールを区別して説明する。図6の各電池モジュールを左側から順番に、「電池モジュールA」、「電池モジュールB」、「電池モジュールC」と呼ぶ。「電池モジュールA」、「電池モジュールB」、「電池モジュールC」の各モジュールは、図7においては、この順番で手前側から並んだ状態で表されている。また、各電池モジュールの出力端子にも次のように識別記号を付して、個々の端子を区別する。電池モジュールAの正極端子をa（+）、負極端子をa（-）と呼ぶ。同様に、電池モジュールBの正極端子をb（+）、負極端子をb（-）と呼び、電池モジュールCの正極端子をc（+）、負極端子をc（-）と呼ぶことにする（図6、図7参照）。

【0039】電池モジュールAは、図7に示すように、手前側すなわち負極端子a（-）側がボルト61で固定され、奥側すなわち正極端子a（+）側はロアケース60に固定されていない。その代わり、電池モジュールAの正極端子a（+）側は、隣にある電池モジュールBの負極端子b（-）に、端子接続板58で接続されている。図6に示すように、電池モジュールBの負極側はボルト61でロアケース60に固定されており、2つの端子を接続する端子接続板58は十分な強度を有しているので、電池モジュールAの正極側（奥側）は隣接する電池モジュールBの負極側を経由してロアケース60にボルト61で固定されていることになる。

【0040】図7に示すように、電池モジュールBの手前側すなわち正極端子b（+）側はロアケース60に固定されていない。その代わりに、電池モジュールBの正極端子b（+）は、隣にある電池モジュールCの負極端子c（-）と接続されていて、電池モジュールCの負極側（手前側）はボルト61でロアケース60に固定されている。従って、電池モジュールBの手前側すなわち正極側は、隣接する電池モジュールCの負極側を経由してロアケース60に固定されていることになる。もっとも、電池モジュールBの正極端子b（+）は、端子接続板58を経由して間接的にロアケース60に固定されることになるが、端子接続板58が固定される電池モジュールCの負極端子c（-）は電池モジュールBの正極端子b（+）の直ぐ隣にあって、しかも直ぐ下をロアケース60にボルト61でしっかりと固定されている。従って、間接的であるとはいえ、電池モジュールBの正極側（手前側）はしっかりとロアケース60に固定されることになる。

【0041】以上では、電池モジュールAないし電池モジュールCの3つの電池モジュールについてのみ説明したが、残りの各電池モジュールも同様な方法を用いて固

定されている。かかる構造を採用すれば、電池モジュール1つあたり1箇所をボルトで固定するだけで足りる。すなわち、電池モジュールの両端をボルトで固定する場合に比べて、ボルトの締め付け回数は半減する。ボルトで固定しない他端側を固定するために、充分な強度を有する端子接続板58を取り付けているが、もともと電池モジュールの各端子は接続板あるいは電線などで接続しているので、他端側を端子接続板を用いて固定することによって手間が増えるわけではない。結局、上述の方法を用いれば、電池モジュール100を固定するために要する工数を半減させることができる。

【0042】上述の方法では、電池モジュール100の負極側のみをボルトで固定すればよいので、電池モジュール100の負極側にのみナット部を設ければ足りる。図8は、負極側にのみナット部を設けた電池モジュールを示している。実際には、射出成形によってモジュール容器102を成形する際に、成形型の所定位置にナット部材108を配置してから樹脂を成形型内に射出するいわゆるインジェクションモールドと呼ばれる方法を用いて、ナット部材108とモジュール容器102とを一体成形している。もっとも、モジュール容器102に後からナット部材108を圧入したり、あるいは接着する方法を用いても構わない。いずれの方法によるにしても、電池モジュールの負極側のみナット部を設けることにすれば、両側に設ける場合に比べて簡便に電池モジュールを製造することができる。また、ナット部材は通常金属製であり、モジュール容器の材料である樹脂よりは重いことから、電池モジュールあたりのナット部材の数が1つ減ることによって電池モジュールの軽量化も図ることができる。

【0043】図9は、電池モジュール100のネジ穴位置に合わせて、取り付け穴を千鳥状に設けたロアケース160を上方から見た様子を示す説明図である。また、ロアケース160に配置した電池モジュール100の外形を破線で示している。このようなロアケース160に、負極側あるいは正極側のいずれか定められた側のみナット部を有する電池モジュール100を組み付ける場合、電池モジュール100の向きが間違っているとネジ穴が合わないので組み付けることができなくなる。従って、かかるロアケース160を用いれば、電池モジュール100が向きを誤って組付けられることを防止することができる。

【0044】A-4. 変形例：以上に説明した第1実施例の電池モジュールアセンブリ52では、極性が互い違いになるように電池モジュールの向きを交互に変えてロアケース60に固定した。もっとも電池モジュール100を1つ並べる毎に向きを変える必要はなく、電池モジュールを所定数並べる毎に向きを変えて固定しても良い。以下、このような変形例について、図10を用いて説明する。

【0045】図10は、変形例の方法によってロアケース60に固定されている電池モジュール100を上側、すなわちアップケース62側から見たときの様子を示す説明図である。尚、図示の煩雑化を避けるためロアケース60は表示していない。図中で斜線を付して示した丸印は、電池モジュール100をボルト61で固定する箇所を示している。

【0046】説明の便宜から、個々の電池モジュールを区別するために、図中の左側の電池モジュールから順番に、「電池モジュールA」ないし「電池モジュールF」と、各電池モジュール100に識別記号を付して表す（図10参照）。また、各電池モジュールの出力端子を区別するために、電池モジュールAの正極端子に識別記号a(+)を、負極端子に識別記号a(-)を付して表す。電池モジュールBないし電池モジュールFの正極端子および負極端子についても、同様に識別記号を付して付して表す（図10参照）。

【0047】第1実施例の変形例においては、電池モジュール100を2つ並べる毎に向きを変えてロアケース60に配置し、各電池モジュールの負極側のみをボルトでロアケースに固定する。そして、十分な強度を有する端子接続板158を用いて、隣接する4つの端子を固定していく。図10に示した例では、電池モジュールAの正極端子a(+)と電池モジュールBの正極端子b(+)と電池モジュールCの負極端子c(-)と電池モジュールDの負極端子d(-)とを、長い端子接続板158を締結して互いに接続する。電池モジュールCおよび電池モジュールDの負極側はボルトでロアケースに固定されているので、このようにすることで、電池モジュールAおよび電池モジュールBの正極側を、端子接続板158を経由してロアケースに固定することができる。

【0048】同様に、電池モジュールCの正極端子c(+)と電池モジュールDの正極端子d(+)と電池モジュールEの負極端子e(-)と電池モジュールFの負極端子f(-)とを、端子接続板158を締結して接続する。こうすれば、電池モジュールCの正極側と電池モジュールDの正極側とを、端子接続板158を経由してロアケースに固定することができる。このようにして4つの端子を、端子接続板158を用いて次々に連結していく。すると、図10に示すように、両側に2つずつ接続されていない端子が残る。すなわち、電池モジュールAと電池モジュールBの負極端子a(-)、b(-)が接続されずに残るので、これら2つの端子を端子接続板158を用いて連結する。こうして38個の電池モジュールを接続すれば、並列に接続した2つの電池モジュールを組として、19組を直列に接続した電池モジュールアセンブリ152を構成することができる。こうして得られた2つの電池モジュールアセンブリ152を、図11に示すように直列に接続して、バッテリーユニット50としてもよい。尚、以上に説明した変形例においては、2

つの電池モジュールを組として、向きを反対にしながらロアケース上に配列する場合を例にとって説明した。もちろん、組にする電池モジュールの数は2つに限らず、電池モジュールの特性やバッテリーユニットに要求される特性に応じて、3つ以上の電池モジュールを組としても構わない。

【0049】B. 第2実施例：以上説明した第1実施例の組電池としての電池モジュールアセンブリは、電池モジュールを所定数ずつ交互に配列したが、すべての電池モジュールを同じ向きに配列する場合は、次のようにしても複数の電池モジュールを等間隔に効率よく固定することができる。以下、このような第2実施例の組電池としての電池モジュールアセンブリ252について説明する。

【0050】B-1. 組電池の構造および電池モジュールの固定方法：図12は、第2実施例の電池モジュールアセンブリ252の構造を概念的に示した説明図である。図示するように電池モジュールアセンブリ252内には、複数の電池モジュール100が、すべて同じ向きに並べられ、並列に接続されている。このように複数の電池モジュールを並列に接続すれば、時間あたりに供給可能な電流量を増加させることができる。電池モジュールの数を増やせば、必要な電流供給量を確保することができるので、低負荷で大電流が必要な用途には、このような電池モジュールアセンブリを使用してもよい。

【0051】図13は、第2実施例の電池モジュールアセンブリ252において、電池モジュール100を固定する方法を概念的に示した説明図である。図13は、ロアケース60に固定されている電池モジュール100を上側、すなわちアップケース62側から見たときの様子を示している。図示の煩雑化を避けるために、ロアケース60は表示していない。図中で斜線を付して示した丸印は、電池モジュール100がロアケース60にボルト61で固定されている箇所を示している。

【0052】図示するように、第2実施例においては、電池モジュール100はすべて同じ向きに並べられている。それぞれの電池モジュール100の固定箇所は、必ずしも正極側と負極側とに所定数ずつ千鳥状に配置されているわけではない。とはいえ、正極側あるいは負極側のいずれにも偏ることなく、万遍なく配置されている。すべての電池モジュール100の正極端子と負極端子は、正極端子同士あるいは負極端子同士、2つの長い端子接続板258で、それぞれに連結されている。こうすれば、すべての電池モジュール100をロアケース上に等間隔で固定することができる。これを図13を用いて説明する。

【0053】図13に示すように、電池モジュールA、D、Fは負極側がボルト61でロアケースに固定されている。負極側の端子接続板258は、これら電池モジュールの負極端子a(-)、d(-)、f(-)に締結さ

れているので、負極側の端子接続板258もロアケースに対してしっかりと固定されている。端子接続板258は、電池モジュールB、C、Eの負極端子b(-)、c(-)、e(-)にも締結されているので、電池モジュールB、C、Eはそれぞれの負極端子と端子接続板258とを經由してロアケースに固定されることになる。

【0054】ここで、電池モジュール100の固定位置は、正極側と負極側とで万遍なく配置されているから、電池モジュールA、D、Fのように負極側で端子接続板258を固定する電池モジュールと、電池モジュールB、C、Eのように端子接続板258によって負極側が固定される電池モジュールとは、万遍なく配置される。従って、端子接続板258が十分な強度を有していれば、電池モジュールB、C、Eのようにボルトで固定していない電池モジュールも負極側をしっかりと固定することができる。

【0055】正極側についても全く同様のことがあてはまる。図13を用いて簡単に説明すると、正極側の端子接続板258は、電池モジュールB、C、Eの正極端子によってロアケースにしっかりと固定されているので、正極側をボルトで固定していない電池モジュールA、D、Fのような電池モジュールも、端子接続板258を經由してロアケースにしっかりと固定することができる。

【0056】以上説明したように第2実施例の電池モジュールにおいても、すべての電池モジュール100の正極側と負極側とをロアケースに対してしっかりと固定することができる。ボルトの締結箇所は、電池モジュール1つあたり1箇所であり、電池モジュールの両側をボルトで固定する場合に比べて半減しており、電池モジュールアセンブリの製造工数を大きく減少させることができる。

【0057】また、ボルトの締結箇所も、正極側あるいは負極側のいずれかを万遍なく締結すればよく、必ずしも所定数ずつ千鳥状に締結する必要もない。更には、ボルトの締結箇所は、正極側と負極側とがほぼ同数である必要もなく、どちらか一方に極端に偏っていない限りは、正極側と負極側とがどのような比率となっても構わない。

【0058】B-2. 変形例：以上の説明では、電池モジュール100は正極端子と負極端子の2つの端子を有するものとして説明した。もっとも電池モジュールの形状としては、2つの端子を有する形状に限らず、例えばモジュール容器自体あるいは容器の一部が負極となっていて、端子としては正極端子のみを有する形状の電池モジュールも存在する。以下に説明する第2実施例の変形例を用いると、このような形状の電池モジュールを等間隔に効率よく固定することが可能である。

【0059】図14は、正極端子のみを有する電池モジュール200の形状を例示する説明図である。図示するように、モジュール容器202の底部に金属製の負極板

206が形成されている。また、ボルト61で電池モジュールを固定するためのねじ穴208も、負極板206に形成されている。正極端子204は、モジュール容器202の頭部に1つだけ設けられている。

【0060】図15は、正極端子を1つだけ有する形状の電池モジュール200を、ロアケース上に等間隔で効率よく固定する方法を概念的に示す説明図である。図15(a)は、変形例の方法によってロアケース60に固定されている電池モジュール200を上側、すなわちアップケース62側から見たときの様子を示す説明図である。図中で斜線を付して示した丸印は、電池モジュール200をボルト61で固定する箇所を示している。

【0061】前述した第2実施例と同様、変形例の場合も、電池モジュール200の正極側と負極側とを所定数ずつ千鳥状に固定する必要はない。正極側と負極側とをいずれにも偏ることなく、すべての電池モジュール200を万遍なく固定しておけばよい。尚、複数の電池モジュール200については正極側と負極側のいずれも固定しておけば、電池モジュール全体をよりしっかりと固定することができるので好ましい。図15に示した例では、両端にある電池モジュール200については、正極側と負極側とを固定している。

【0062】こうして各電池モジュール200をロアケース60に固定したら、次に十分な強度を有する端子接続板258を、各電池モジュール200の正極端子204に締結する。こうすれば、すべての電池モジュール200を所定の間隔でしっかりと固定することができる。このことを図15を用いて説明する。例えば、電池モジュールBは、図面上で下側のみロアケース60に固定されているが、正極端子204が端子接続板258に固定されており、端子接続板258は両端に位置する電池モジュールによってロアケース60に固定されている。つまり電池モジュールBは、ボルト位置および正極端子位置の2箇所でもロアケース60に固定されていることになる。前述したように、ロアケース60には電池モジュール200の間隔が等間隔となるようにボルト穴が設けられているから、各電池モジュール200はロアケース60に等間隔でしっかりと固定されることになる。以上のようにして、すべての電池モジュール200を固定した後、端子接続板258をバッテリーユニットの正極側出力端子54に接続し、ロアケース60を負極側出力端子56に接続すればよい。

【0063】以上説明した変形例においても、ボルトの締結箇所は、原則として電池モジュール1つあたり1箇所でのよいので、電池モジュールの両側をボルトで固定する場合に比べて半減しており、電池モジュールアセンブリの製造工数を大きく減少させることができる。また、ボルトの締結箇所も、正極側あるいは負極側のいずれかを万遍なく締結すればよく、必ずしも所定数ずつ千鳥状に締結する必要もない。

【0064】以上、各種の実施例について説明してきたが、本発明は上記すべての実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施することができる。

【0065】例えば、上述したいずれの実施例においても、電池モジュールのネジ部は底面に設けられていて、電池モジュールを底面側から固定している。もちろん、これに限らず電池モジュールの側面にネジ部を設け、側面からボルトで固定しても構わない。

【0066】また、上述したいずれの実施例においても、電池モジュールをボルトで固定していたが、電池モジュールにスタッドボルトを埋め込んでおき、ナットでロアケースに固定してもよい。スタッドボルトを電池モジュールに埋め込んでおけば、ロアケース上に設けたボルト穴にスタッドボルトを差し込むことで、電池モジュールを仮止めすることができるので、電池モジュールをナットで締結する作業が容易となって好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の組電池としての電池モジュールアセンブリを、ハイブリッド車両に適用した場合の機能ブロック図である。

【図2】本実施例の電池モジュールアセンブリを用いて構成されたバッテリーユニットの構造を概念的に示す説明図である。

【図3】本実施例の電池モジュールの外観形状を例示する説明図である。

【図4】本実施例の電池モジュールアセンブリの冷却構造を示す説明図である。

【図5】本実施例の電池モジュールアセンブリの構造を説明するための分解組立図である。

【図6】第1実施例の電池モジュールの固定方法を示す上面図である。

【図7】第1実施例の電池モジュールの固定方法を示す斜視図である。

【図8】一端側にのみネジ部を有する電池モジュールを示す説明図である。

【図9】一端側にのみネジ部を有する電池モジュールのネジ位置に合わせて取り付け穴を設けたロアケースを示す説明図である。

【図10】第1実施例の電池モジュールの変形例としての固定方法を示す説明図である。

【図11】第1実施例の変形例の固定方法を用いて形成されたバッテリーユニットを示す説明図である。

【図12】第2実施例の電池モジュールの構造を概念的に示す説明図である。

【図13】第2実施例の電池モジュールの固定方法を示す説明図である。

【図14】第2実施例の変形例における電池モジュールの形状を示す説明図である。

【図15】第2実施例の変形例における電池モジュール

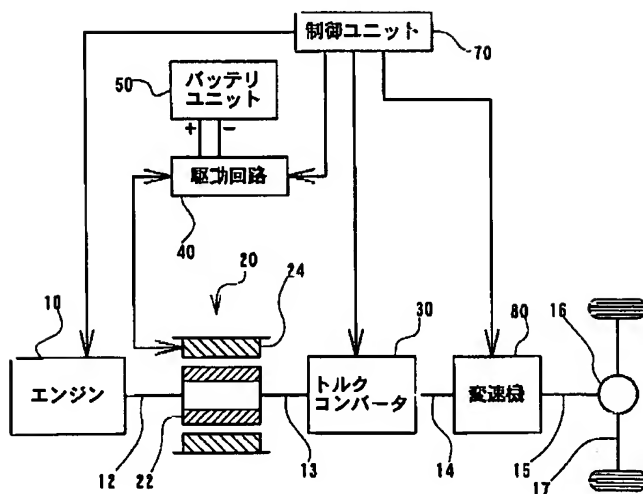
の固定方法を示す説明図である。

【符号の説明】

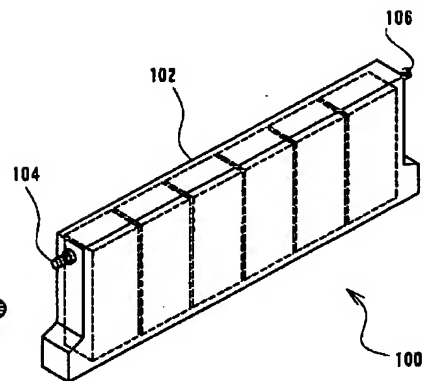
10…エンジン
12…出力軸
13…入力軸
14…出力軸
15…出力軸
16…ディファレンシャルギヤ
17…車軸
20…モータ
22…ロータ
24…ステータ
30…トルクコンバータ
40…駆動回路
50…バッテリーユニット
52…電池モジュールアセンブリ
54…正極側出力端子
55…正極側出力端子
56…負極側出力端子
57…負極側出力端子
58…端子接続板
59…ナット
60…ロアケース
61…ボルト

62…アッパケース
63…ボルト
64…シール部材
66…送風ファン
68…送風口
69…排気口
70…制御ユニット
80…変速機
100…電池モジュール
102…モジュール容器
104…正極端子
106…負極端子
108…ナット部材
152…電池モジュールアセンブリ
158…端子接続板
160…ロアケース
200…電池モジュール
202…モジュール容器
204…正極端子
206…負極板
208…ねじ穴
252…電池モジュールアセンブリ
258…端子接続板

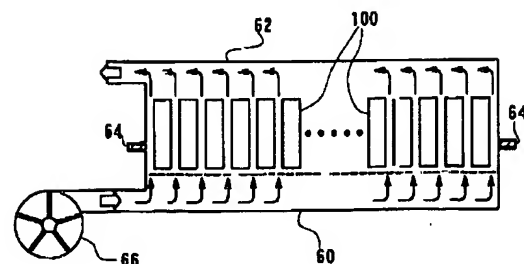
【図1】



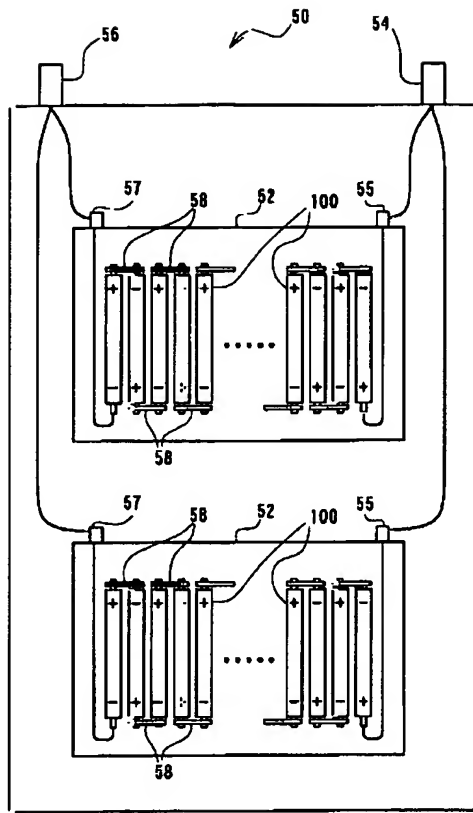
【図3】



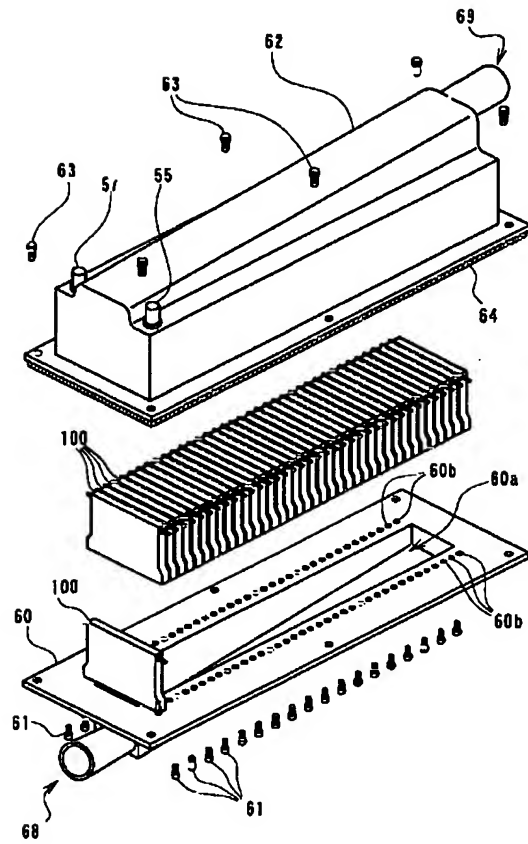
【図4】



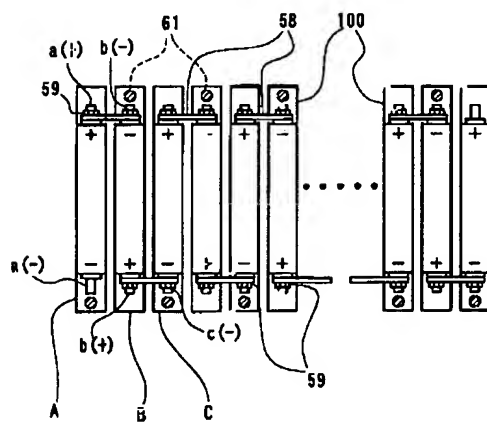
【図2】



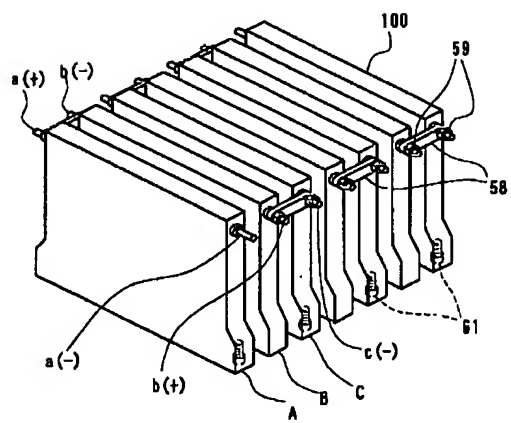
【図5】



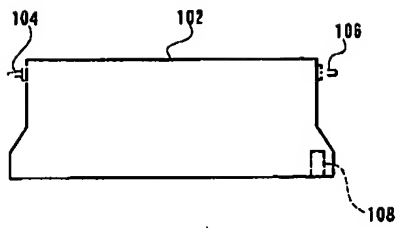
【図6】



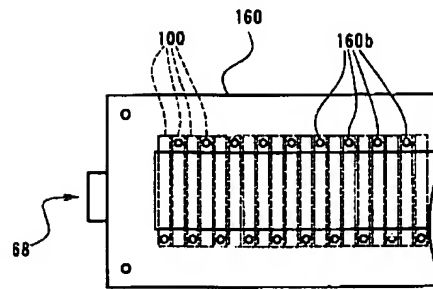
【図7】



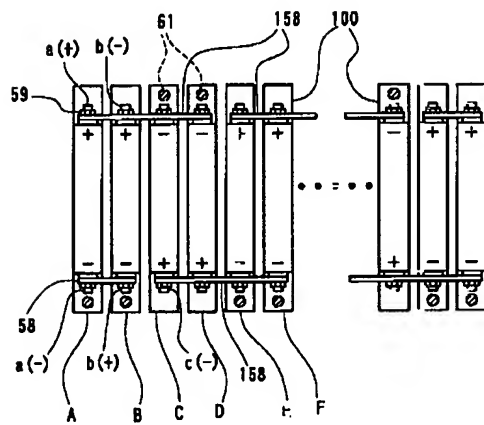
【図8】



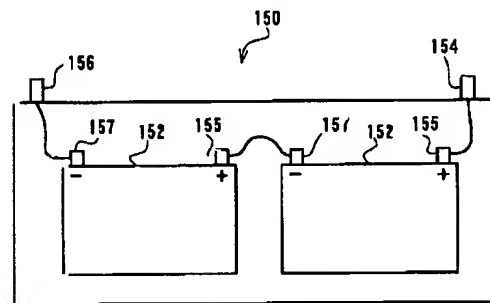
【図9】



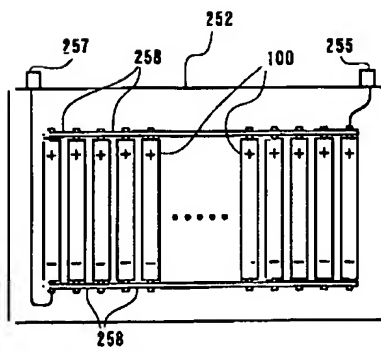
【図10】



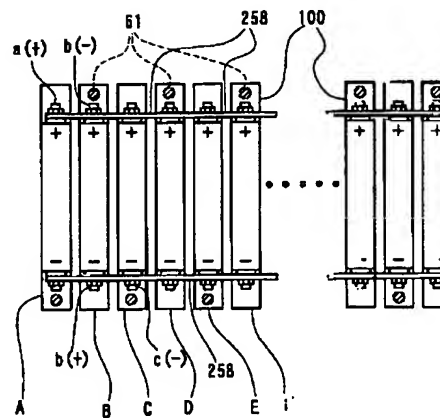
【図11】



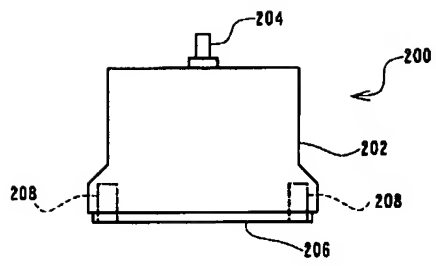
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

